

ANALISIS NILAI AKURASI PENGOLAHAN CITRA PENDETEKSIAN RINTANGAN KERJA TRAKTOR MENGGUNAKAN K-MEANS CLUSTERING

Nikmah Jayanti¹⁾, Charos George Selan²⁾

1. Sistem Informasi, STMIK Profesional Makassar
email: nikmahjayanti44@gmail.com
2. Sistem Informasi, STMIK Profesional Makassar
email: george.selan09@gmail.com

Abstract

The use of agricultural tractors as mechanical aids for tillage using agricultural tractors can make work lighter, faster, more efficient and do big jobs in a relatively short time. Along with the development of technology, many innovations have been developed by humans, including in the field of digital image processing. Segmentation is one of the methods in digital image processing to distinguish objects in an input image. One of the algorithms that can be used for image segmentation is K-Means. Many algorithms are used in image classification. Algorithms that can be used to complete the supervised classification include Parallelepiped, Minimum Distance, Mahalanobis Distance, Maximum Likelihood, Naive Bayesian, K-Nearest Neighbor. Algorithms that can be used to solve unsupervised classifications include Isodata, K-Means, Improved Split and Merge Classification (ISMC), and Adaptive Clustering (CA). Based on this description, this research was conducted to facilitate the data processing process, it is necessary to have a data grouping system to determine decisions in the analysis to determine the level of accuracy in the detection of obstacles resulting from image processing where obstacles are detected, noise and obstacles are not detected. processed and grouped based on their characteristics so that it is known that the cluster is low, medium cluster and high cluster to be able to analyze the data, it is necessary to have a deeper analysis using the K-Means Clustering method and implement K-Means results into Rapidminer to see the results of visualizing the K-Means algorithm data grouping.

Kata Kunci: *K-Means Algorithm; Clustering; Obstacle Detection; Rapidminer.*

A. PENDAHULUAN

Penggunaan traktor pertanian sebagai alat bantu mekanis pengolahan tanah penggunaan traktor pertanian

dapat membuat pekerjaan menjadi lebih ringan, cepat, tepat guna serta melakukan pekerjaan-pekerjaan besar dalam waktu yang relatif singkat.

Operasi dalam bidang pertanian membutuhkan tingkat akurasi dan produktivitas yang tinggi. Peneliti dan pengusaha mengembangkan sistem kontrol mesin untuk mengurangi kebutuhan waktu operasi dan pekerjaan yang membosankan pada lahan pertanian. Meskipun traktor pertanian otomatis (*autonomous farm tractor*) bisa direalisasikan, namun masih ada beberapa hal mendasar yang perlu dilakukan. Dua hal mendasar yang penting adalah, bagaimana traktor mengenal lingkungannya dan bagaimana traktor beraksi terhadap lingkungannya [1].

Seiring perkembangan teknologi, banyak inovasi yang dikembangkan manusia termasuk pada bidang pengolahan citra digital. Segmentasi adalah salah satu metode dalam pengolahan citra digital untuk melakukan pembedaan objek pada suatu citra *input* [2]. Salah satu algoritme yang bisa digunakan untuk segmentasi citra adalah *K-Means*. Salah satu hasil penelitian mengemukakan bahwa *K-Means* hanya memproses data pada *cluster* yang memiliki jarak terpendek [3]. Banyak algoritma yang digunakan dalam klasifikasi citra. Algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan klasifikasi terawasi antara lain *Parallelepiped*, *Minimum Distance*, *Mahalanobis Distance*, *Maximum Likelihood*, *Naive Bayesian*, *K-Nearest Neighbor*. Algoritma yang bisa digunakan untuk menyelesaikan klasifikasi tak terawasi antara lain *Isodata*, *K-Means*, *Improved Split and Merge Classification (ISMC)*, dan *Clustering Adaptif (CA)* [4].

Penelitian ini mencoba untuk menggunakan algoritma *K-Means Clustering* dalam pengolahan citra digital, yaitu mengklasifikasikan citra pendeteksian lintasan traktor. Kemudian hasil dari klasifikasi citra ini dapat digunakan untuk klasifikasi lahan dimana klasifikasi lahan itu sendiri merupakan

pengelompokan lintasan berdasarkan luas dan jarak lintasan. Hasil dari klasifikasi lintasan ini dapat digunakan untuk penggunaan lahan di suatu wilayah.

Clustering adalah metode yang ada pada data *mining* dengan teknik pengumpulan data berdasarkan persamaan karakteristik antara data satu dengan data yang lainnya, algoritma yang digunakan pada *clustering* data *mining* adalah Algoritma *K-Means*, *K-Means* merupakan algoritma pengelompokan data berdasarkan hasil penetapan yang *non hirarki* yang berusaha untuk mempartisi objek yang ada kedalam satu atau lebih *cluster* atau kelompok objek berdasarkan karakteristiknya, sehingga objek yang mempunyai karakteristik yang sama dikelompokkan dalam satu *cluster* yang sama dan objek yang mempunyai karakteristik yang berbeda dikelompokkan kedalam *cluster* yang lain [5].

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini dilakukan untuk mempermudah proses pengolahan data, maka perlu adanya suatu sistem pengambilan pengelompokan data untuk mengetahui keputusan dalam analisis untuk mengetahui tingkat nilai akurasi pada pendeteksian rintangan yang dihasilkan dari pengolahan citra dimana rintangan terdeteksi, *noise* dan rintangan tidak terdeteksi. Data tersebut akan diolah dan dikelompokkan berdasarkan karakteristiknya sehingga diketahui *cluster* rendah, *cluster* sedang dan *cluster* tinggi untuk dapat menganalisa data tersebut perlu adanya analisa lebih dalam menggunakan metode *K-Means Clustering* dan mengimplementasikan hasil *K-Means* ke dalam *Rapidminer* untuk melihat hasil visualisasi pengelompokan data algoritma *K-Means*.

B. METODE PENELITIAN

Algoritma *K-means* salah satu algoritma pengelompokan data (*cluster*)

non hirarki yang berusaha mempartisi data yang ada ke dalam bentuk satu atau lebih *cluster*/kelompok. tujuan dari data *clustering* ini adalah untuk meminimalisasikan objective function yang diset dalam proses *clustering*, yang pada umumnya berusaha meminimalisasikan variasi di dalam suatu *cluster* dan memaksimalkan variasi antar *cluster*. Adapun Langkah – Langkah pada pengelompokan algoritma *K-Means* [6].

1. Tentukan secara acak Nilai k sebagai jumlah *cluster* yang ingin dibentuk. tetapkan pusat *cluster*.
2. Menghitung Jarak antara data dan pusat *cluster* dihitung menggunakan Euclidian Distance. Untuk menghitung jarak semua data ke setiap titik pusat *cluster* dapat menggunakan teori jarak Euclidean yang dirumuskan menggunakan persamaan 1.

$$d_{i,j} = \sqrt{(X_{1i}-X_{1j})^2 + (X_{2i}-X_{2j})^2 + (X_{3i}-X_{3j})^2 + \dots + (X_{ki}-X_{kj})^2} \quad (1)$$

Dimana :

D(ij)= Jarak data ke i ke pusat *cluster* j

X_{ki} = Data ke i pada atribut data ke k

X_{kj} = Titik pusat ke j pada atribut ke k

3. Kelompokkan data ke dalam *cluster* yang dengan jarak yang paling pendek menggunakan persamaan 2.

$$\text{Min} \sum_k = 1 \text{ dik} = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + (X_{3i} - X_{3j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (2)$$

4. Hitung pusat *cluster* baru menggunakan persamaan 3.

$$C_{kj} = \frac{\sum_{i=1}^p x_{ij}}{p} \quad (3)$$

Dimana :

X_{ij} E kluster ke – k

P = banyaknya anggota kluster ke k

5. Proses penentuan pusat *cluster* dan penempatan data dalam *cluster* diulangi sampai nilai centroid tidak berubah lagi.

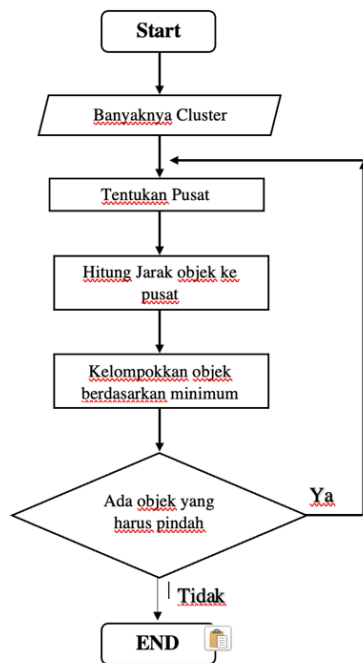
Pengumpulan data dan pengolahan data untuk analisis Algoritma K-Means ini diambil pada “Pegembangan Program Pengolahan Citra Real-Time Untuk Deteksi Rintangan Pada Traktor Tanpa Awak “ [1] yang dimana terdapat tiga pembagian citra hasil pengolahan sistem deteksi rintangan. Pertama citra yang memberikan informasi keberadaan rintangan dengan benar (rintangan terdeteksi), kedua citra yang memberikan keberadaan rintangan yang salah diakibatkan terdapatnya noise (positive error), dan ketiga citra yang tidak memberikan informasi apapun tentang keberadaan rintangan (negative error).

Tabel 1. Nilai Pendeteksian

Jarak Rintangan	Rintangan Terdeteksi	Rintangan Noise	Rintangan Tidak Terdeteksi
2	63,8 %	34 %	2,1 %
3	53,7 %	25,9 %	20,4 %
4	64,5 %	14,5 %	21 %
5	55,7 %	19,7 %	24,7 %
6	66 %	11,5 %	23 %
7	56,7 %	15 %	28,3 %

Setelah pengelompokan data tahap berikutnya adalah clustering Persamaan dan tahapan tentang jarak algoritma, atau biasa disebut Euclidean Distance dapat diterapkan dalam proses pengelompokan data . Metode yang diimplementasikan

untuk mengklasifikasikan kumpulan data menjadi beberapa bagian sesuai dengan kategori yang sama dimana telah ditetapkan sebelumnya ialah Kajian *cluster*. Dalam menentukan *cluster* berdasarkan data yang telah tersedia, dibutuhkan sebuah flowchart untuk memudahkan dalam menentukan alur perhitungan sebagai alur untuk menemukan hasil dari penerapan *cluster* terhadap data yang akan diproses. Berikut adalah flowchart dalam menentukan *cluster* dengan K-Means.



Gambar 1. Diagram Alur K-Means

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses perhitungan Algoritma *K-Means* adalah proses penentuan nilai *cluster* dan pengelompokan data sehingga menghasilkan nilai – nilai cluster baru dari setiap pengelompokan.pada kasus ini data jarak pendeteksian rintangan atau data skunder sebagai Analisa.proses ini Analisa jarak pendeteksian rintangan

menggunakan metode Algoritma *K-Means* dapat dilihat sebagai berikut:

1. Tahap Perhitungan Clustering

Pada tahap ini diambil dari data nilai akurasi jarak pendeteksian yaitu 3 pendeteksian yaitu rintangan terdeteksi, rintangan noise dan rintangan tidak terdeteksi dengan jarak pengukuran 2,3,4,5,6,7 Meter sebagai sample, terdapat

a) Menentukan nilai *K* secara acak sebagai jumlah cluster yang ini dibentuk dan menetapkan pusat cluster pada data yang ingin dipakai

Diketahui :

$$M_1 = (n_1 55,7)(n_2 18)(n_3 24,7)$$

$$M_2 = (n_1 66,7)(n_2 7,9)(n_3 25,4)$$

$$M_3 = (n_1 63,8)(n_2 34)(n_3 2,1)$$

b) Menghitung Nilai Centroid terdekat,Centroid terdekat yang digunakan adalah Jarak Rintangan 2 meter dengan nilai deteksi ((63.8) (34) (2.1)) :

$$M_1 = (n_1 55,7)(n_2 18)(n_3 24,7)$$

$$M_2 = (n_1 66,7)(n_2 7,9)(n_3 25,4)$$

$$M_3 = (n_1 63,8)(n_2 34)(n_3 2,1)$$

Dan dilanjutkan sampai data ke-n Kemudian didapatkan hasil perhitungan *centroid* sampai data ke-n (iterasi ke-1). Dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Centroid (Iterasi – 1)

Jarak Rintangan	Rintangan Terdeteksi	Rintangan Noise	Rintangan Tdk Terdeteksi	C1	C2	C3
2	63,8	34	2,1	28,86	35,11	0,0

3	53,7	25,9	20,4	9,2	33,	22,
				1	64	42
4	64,5	14,5	21	10,	8,2	27,
				20	3	17
5	55,7	19,7	24,7	1,7	16,	27,
				0	15	94
6	66	11,5	23	12,	4,3	30,
				33	8	79
7	56,7	15	28,3	4,8	12,	33,
				0	60	13

c) Pengelompokan data *cluster* dari hasil hitungan iterasi ke-1. Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengelompokan Data Cluster (hitungan iterasi ke-1)

Cluster	Jarak Rintangan
C1	3
C1	5
C1	7
C2	4
C2	6
C3	1

2. Membentuk Cluster Centroid Baru

a) Untuk mendapatkan centroid baru yaitu mencari nilai rata – rata dari masing – masing *cluster*. Pada data *cluster* ke – 1 memiliki 3 data, yaitu data ke – 3,5,7 .

$$C_{1.1} = \frac{53,5+55,7+56,7}{3} = 55,37$$

$$C_{1.2} = \frac{25,9+9,7+15}{3} = 20,2$$

$$C_{1.3} = \frac{20,4+24,7+28,4}{3} = 24,47$$

b) Pada Cluster Centroid Ke-2 memiliki 2 data yaitu 4,6

$$C_{2.1} = \frac{64,5+66}{2} = 55,75$$

$$C_{2.2} = \frac{14,5+11,5}{2} = 13$$

$$C_{2.3} = \frac{21+23}{2} = 22$$

c) Pada Cluster Centroid Ke-2 memiliki 2 data yaitu 4,6

$$C_{3.1} = \frac{63,8}{1} = 63,8$$

$$C_{3.2} = \frac{34}{1} = 34$$

$$C_{3.3} = \frac{2,1}{1} = 2,1$$

d) Setelah perhitungan centroid baru yaitu mendapatkan hasil nilai.

$$M_1 = (n_1 55,37)(n_2 20,2)(n_3 24,46)$$

$$M_2 = (n_1 62,25)(n_2 13)(n_3 222)$$

$$M_3 = (n_1 63,8)(n_2 34)(n_3 2,1)$$

Dilanjutkan menghitung iterasi ke-2

e) Setelah mendapatkan hasil nilai centroid baru, yaitu Kembali pada Langkah perhitungan ke 2 Nilai Centroid Terdekat dan menghitung iterasi 1 serta melakukan perhitungan Kembali untuk mendapatkan hasil perhitungan jarak baru dan hasil setelah perhitungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Centroid (iterasi ke-2)

Jarak Rintangan	Rintangan Terdeksi	Rintangan Noise	Rintangan Tdk Terdeksi	C1	C2	C3
2	63,8	34	2,1	28,86	35,11	0,0
3	53,7	25,9	20,4	9,21	33,64	22,42
4	64,5	14,5	21	10,20	8,23	27,17
5	55,7	19,7	24,7	1,70	16,15	27,94
6	66	11,5	23	12,33	4,38	30,79
7	56,7	15	28,3	4,80	12,60	33,13

f) Hasil Pengelompokan data *cluster* dari hasil hitungan iterasi ke-2 Dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengemplokan Iterasi ke-2

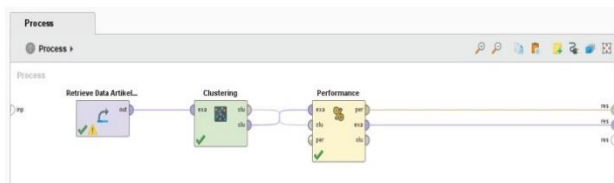
Cluster	Jarak Rintangan
C1	3
C1	5
C1	7
C2	4
C2	6
C3	1

g) Dan hasil iterasi Ke-1 dan Ke-2 tidak ada perubahan posisi nilai *cluster* yaitu poses iterasi selanjutnya dihentikan perhitunganya dan pada hasil akhirnya mendapatkan 3 buah *cluster* Dapat dilihat pada Table 5.

3. Tahap Pengujian Algoritma K-Means Pada RapidMiner

Pada proses pengujian *K-Means* pada RepidMiner ini menggunakan data yang sama tanpa ada perubahan nilai dan jumlah *cluster* berikut adalah hasil pemrosesan data pada Repid Miner

- Desain proses : merupakan tampilan desain permodelan *k-means clustering* dilihat pada Gambar 2.

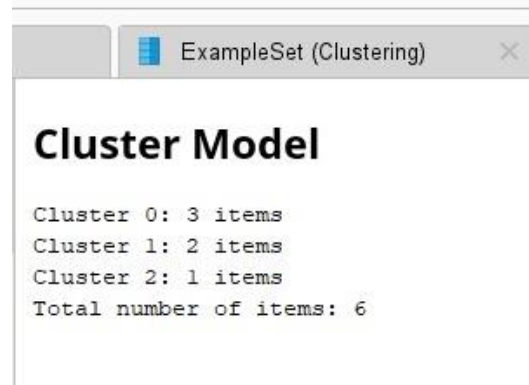


Gambar 2. Permodelan *Clustering K-Means* pada *Rapid Miner*

Pada hasil pemrosesan permodelan *K-Means clustering* seperti pada gambar 1, dengan inialisasi jumlah *cluster* model ada 3, dengan nilai *cluster* 0 = 3, *cluster* 1

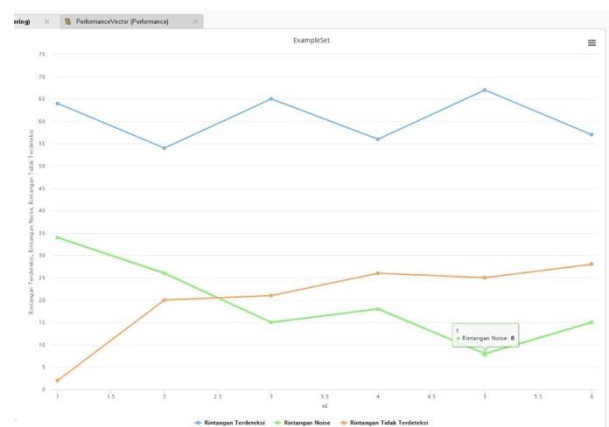
= 2, *cluster* 2 = 3, dengan jumlah data 6 dan digambarkan pada gambar 3.

- Text View : merupakan tampilan sheet untuk data base yang telah diolah secara keseluruhan berdasarkan *clusternya*. Dilihat pada Gambar 3.



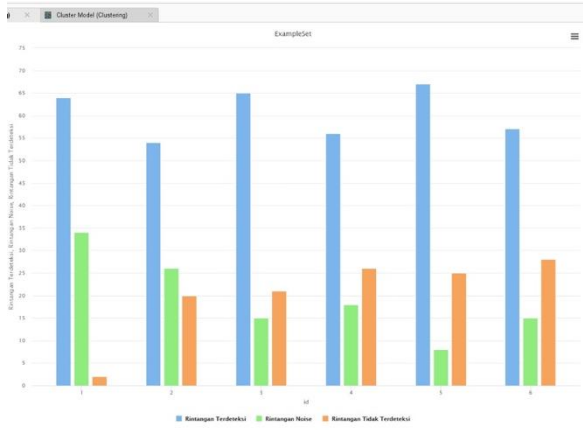
Gambar 3. Hasil Data *Clustering K-Means* Pada *Rapid Miner*

- Flot View : adalah hasil visualisasi dari pengelompokan jarak rintangan pendeteksiian yang terdeteksi , noise dan tidak terdeteksi berdasarkan cluster. Dilihat pada gamabar 4.



Gambar 4. Plot Line *Clustering* jarak rintangan yang terdeteksi, noise dan tidak terdeteksi berdasarkan cluster

- Hasil visualisasi Bar (Colum) pada cluster pengelompokan data jarak rintangan yang terdeteksi, noise dan tidak terdeteksi berdasarkan pengelompokan cluster. Dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Bar (Colum) cluster jarak rintangan yang terdeteksi, noise dan tidak terdeteksi

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari uraian penelitan ini penulis memiliki kesimpulan untuk melakukan penentuan jarak titik pendeteksian dapat menerapkan etode K-means Clustering. Data tersebut diolah menggunakan rumus K-Means Clustering pada Ms.Excel untuk menentukan nilai centroid dalam 3 cluster yaitu berdasarkan cluster rintangan terdeteksi, noise dan tidak terdeteksi. Centroid data untuk cluster rintangan terdeteksi 63,8, centroid data untuk cluster rintangan noise 34, dan centroid data rintangan tidak terdeteksi 2,1 , sehingga diperoleh nilai dari hasil perhitungan clustering berdasarkan indeks ringantan terdeteksi mencapai 3 cluster tinggi, 2 cluster pada rintangan noise dan 1 cluster pada rintangan tidak terdeteksi. hasil ini dapat diartikan bahwa jumlah noise pada citra tidak seragam untuk setiap jarak pengambilan citra. Hal ini berarti bahwa

jumlah noise tidak dipengaruhi oleh jarak pengambilan citra. Noise pada citra terjadi apabila kandungan warna RGB suatu komponen, benda atau yang lainnya yang terdapat pada citra lintasan berada pada selang nilai RGB binerisasi yang terdapat pada program pengolahan citra. Berdasarkan citra yang telah diperoleh, noise yang terdapat pada citra pada umumnya berasal dari komponen tanah.

REFERENSI

- [1] I. Putri, “Pengembangan program pengolahan citra real-time untuk deteksi rintangan pada traktor tanpa awak irriwad putri,” 2013.
- [2] D. Triyansyah and D. Fitrihanah, “Analisis Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing,” *J. Telekomun. dan Komput.*, vol. 8, no. 3, p. 163, 2018, doi: 10.22441/incomtech.v8i3.4174.
- [3] S. Arni and S. Disa, “Computing Group News Documents Using K-Means and K-Nearest Neighbor,” 2019, doi: 10.4108/eai.2-5-2019.2284616.
- [4] F. G. Febrinanto, C. Dewi, and A. T. Wiratno, “Implementasi Algoritme K-Means Sebagai Metode Segmentasi Citra Dalam Identifikasi Penyakit Daun Jeruk,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 11, pp. 5375–5383, 2018.
- [5] R. Adelina Hutasoit, I. Parlina, S. Tunas Bangsa Pematangsiantar, A. Tunas Bangsa Pematangsiantar, and J. A. Jendral Sudirman Blok No, “Prosiding Seminar Nasional Riset Information Science (SENARIS) Penerapan Data Mining Dalam Mengelompokkan Jumlah Usaha Berdasarkan Provinsi Menggunakan K-Means Clustering,” no. September, pp. 937–945, 2019, [Online]. Available: <http://www.bps.go.id>.
- [6] nur ridha Apriyanti, radityo adi Nugroho, and O. Soesanto, “Algoritma K-Means Clustering Dalam Pengolahan Citra

Digital Landsat,” *KLIK Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, pp. 110–122, 2016.

[7] Y. H. Muhammad Fadhil, Bambang Dwi Argo, “RANCANG BANGGUN ALAT DETEKSI RINTANGAN PADA LINTASAN KERJA TRAKTOR BERBASIS PENGOLAHAN CITRA Irriwad Putri 1 , Usman Ahmad 2 , dan Desrial 2,” *J. Teknol. Pertan. Andalas*, vol. 20, no. 02, pp. 65–72, 2016, [Online]. Available: <http://tpa.fateta.unand.ac.id/index.php/JTPA/article/view/51>

[8] S. Al Farisi, R. Praeko, and A. Setiawan, “Performance Test of Wireless Controlled Mini Tractor,” 1990.

[9] H. N. P. Kristyabudi, “SISTEM KENDALI REMOTE CONTROL MINI-BLIMP MENGGUNAKAN ANDROID SMARTPHONE DENGAN KOMUNIKASI BLUETOOTH BERBASIS MIKROKONTROLER,” *Jur. Tek. Elektro Fak. Sains Dan Teknol. Univ. Sanata Dharma*, vol. I, no. 1, pp. 0–70, 2016.

[10] U. Ahmad, Desrial, and M. Saksono, “Pengembangan Metoda Deteksi Rintangan untuk Traktor Tanpa Awak Menggunakan Kamera CCD Development of Obstacle Detection Method for Unmanned Tractor using CCD Camera,” *J. Keteknikan Pertan.*, vol. 26, no. 1, pp. 1–8, 2012.